

QJ

中华人民共和国航天工业部部标准

QJ 1018-86

标准太阳电池

1986-09-01 发布

1986-10-01 实施

中华人民共和国航天工业部 批准

标准太阳电池

本标准适用于航天及地面用标准太阳电池。

1 分类

1.1 类型

1.1.1 航天标准太阳电池包括单晶硅的常规太阳电池、背场太阳电池和背反射体太阳电池以及砷化镓太阳电池等。

1.1.2 地面标准太阳电池包括单晶硅的常规太阳电池、背场太阳电池、背反射体太阳电池及多晶硅太阳电池、硫化镉太阳电池和砷化镓太阳电池等。

1.2 等级

1.2.1 一级标准太阳电池

一级标准太阳电池是由部委托专门机构,按一定的标定方法直接产生。它是产生二级标准太阳电池的基准,其短路电流值的标定精度不低于1.0%。

1.2.2 二级标准太阳电池

二级标准太阳电池一般是在太阳模拟器下,以一级标准太阳电池为基准复制产生。它可以用来直接校准测试光源,其短路电流值的精度不低于2.0%。

1.3 代号

1.3.1 标准太阳电池的代号组成见表。

第一部分		第二部分		第三部分	
符号	含义	符号	含义	符号	含义
1	一级标准电池	A	航天用	阿拉伯 数字	序 号
2	二级标准电池				
1	一级标准电池	T	地面用		
2	二级标准电池				

1.3.2 代号示例:

1A0028 表示序号为0028的航天用一级标准太阳电池。

2 技术要求

2.1 待标定太阳电池的选择

2.1.1 航天和地面用待标定的太阳电池,应分别从经空间和地面环境试验合格的批

生产的太阳电池中选取。

2.1.2 待标定太阳电池几何尺寸的长和宽都为 20 ± 0.1 mm, 厚度一般不大于0.35mm, 四角为 $90 \pm 0.5^\circ$

2.1.3 待标定太阳电池的外观, 经目测应无裂纹、划痕、断角等机械损伤。

2.1.4 待标定太阳电池经绝缘涤纶胶带粘拉一次后, 氧化膜和上电极应无脱落, 电性能应无变化。

2.2 稳定性

2.2.1 待标定的太阳电池, 一般应两个月进行一次稳定性检查, 在标准条件下短路电流的变化不允许超过 $\pm 1.0\%$ 。

2.2.2 将每批不少于20片的待标定太阳电池, 保存在干燥、无腐蚀的气体中, 其中有5片长期放在暗盒中。将被检查的电池作48小时的光照, 以存放在暗盒中的电池(与被检查的电池同一批)为基准, 调节测试光源, 然后测试被检查电池在光照试验前后短路电流的变化, 凡变化超过 $\pm 1.0\%$ 的电池应予以剔除。

2.2.3 经筛选后的待标定太阳电池, 按附录B要求进行封装。

2.2.4 封装后的待标定太阳电池, 按2.2.1和2.2.2条的要求进行稳定性检查。

2.3 参数

2.3.1 标准太阳电池应给出以下数据:

- a. AM0或AM1.5标准条件下的短路电流 $I_{sc}(AM0)$ 或 $I_{sc}(AM1.5)$, mA;
- b. AM0或AM1.5标定值(对一级标准太阳电池) B_0 或 $B_{1.5}$, $\text{mA} \cdot \text{mW}^{-1} \cdot \text{cm}^2$;
- c. 相对光谱响应 $S_r(\lambda)$ (参考值);
- d. 短路电流温度系数 α , $\text{mA} \cdot \text{C}^{-1}$ (参考值);
- e. 标定精度(对一级标准太阳电池)或精度(对二级标准太阳电池);
- f. 光谱失配误差(对二级标准太阳电池);
- g. 定标日期。

2.3.2 每片标准太阳电池都应按附录A的要求填写技术档案。

3 标定与复制

3.1 一级标准太阳电池按QJ1017-86《太阳电池标定方法》产生。

3.2 在复现的AM0或AM1.5标准的太阳模拟器下复制二级标准太阳电池时, 要求二级与一级标准太阳电池的光谱响应匹配, 在同一太阳模拟器下, 其光谱失配误差不得超过1.0%。二级标准太阳电池的复制及光谱失配误差的计算见附录C。

4 标志、包装、运输和保管

4.1 标志

标准太阳电池座上应醒目地标志以下内容:

- a. 代号;
- b. 短路电流;
- c. 定标日期。

4.2 包装

标准太阳能电池的包装箱应符合QJ627-81《电子仪器包装箱》的要求并无光照,箱内应有防震设施。

4.3 运输

包装好的标准太阳能电池,在运输过程中应避免机械损伤,并防雨(雪)、防晒。

4.4 保管

4.4.1 一级标准太阳能电池由专门部门保存,二级标准太阳能电池由用户保存

4.4.2 二级标准太阳能电池每年应与一级标准太阳能电池校对一次。

4.4.3 标准电池应避光保存在温度为 $-10 \sim -40^{\circ}\text{C}$ 的干燥、无腐蚀的气体中。

4.4.4 标准太阳能电池在使用中严禁沾污,不得与腐蚀性或尖硬物体接触。

附录 A
标准太阳能电池技术档案表
(补充件)

A.1 标准太阳能电池主要技术规格档案表见表A1。

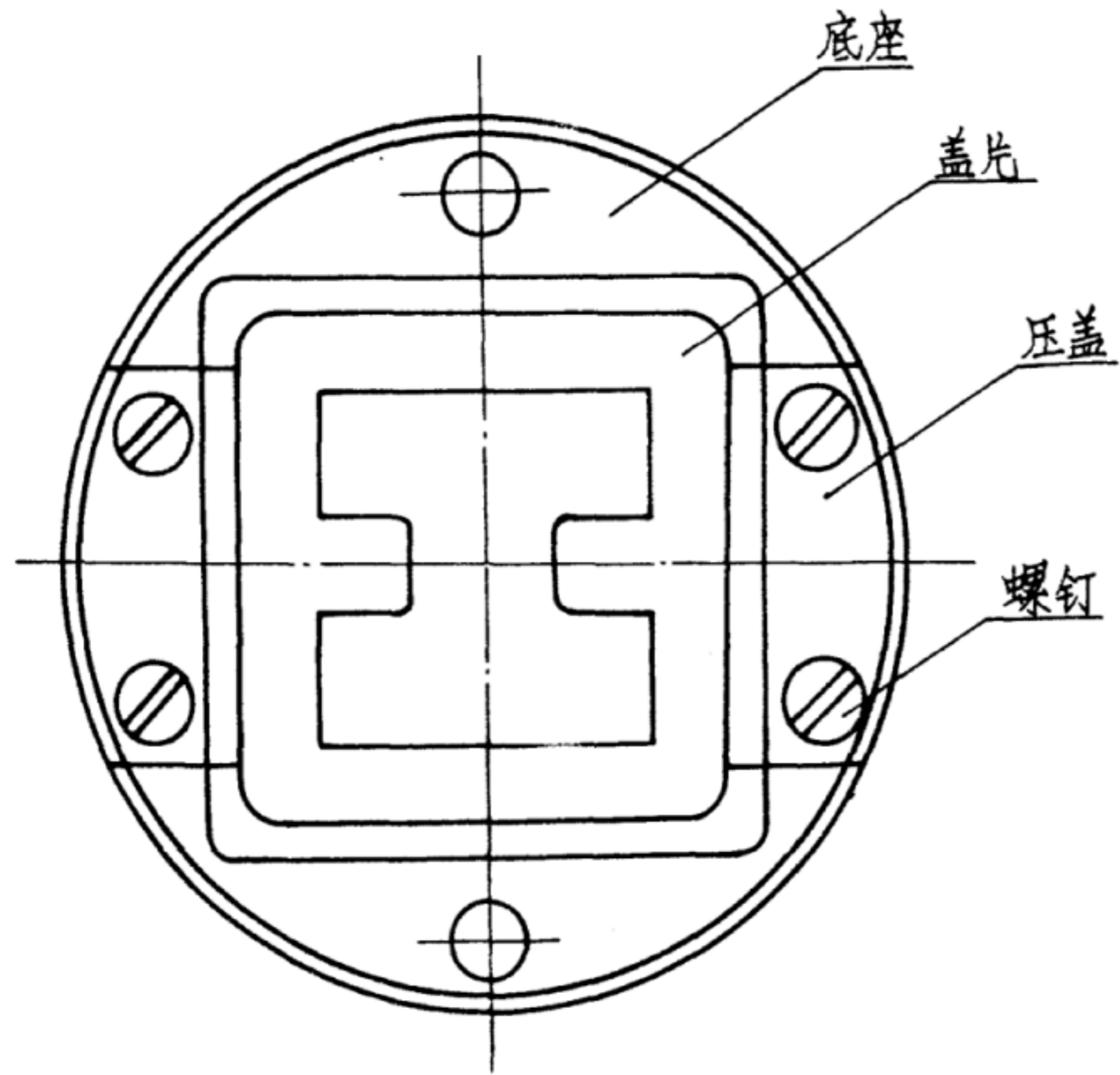
表A1 标准太阳能电池主要技术规格档案表

类型与代号	
基体材料	
基体电阻率	
结 型	
表面状态	
减反射膜材料	
电极材料	
电池尺寸	
生产时间	
定标准时间	
备 注	

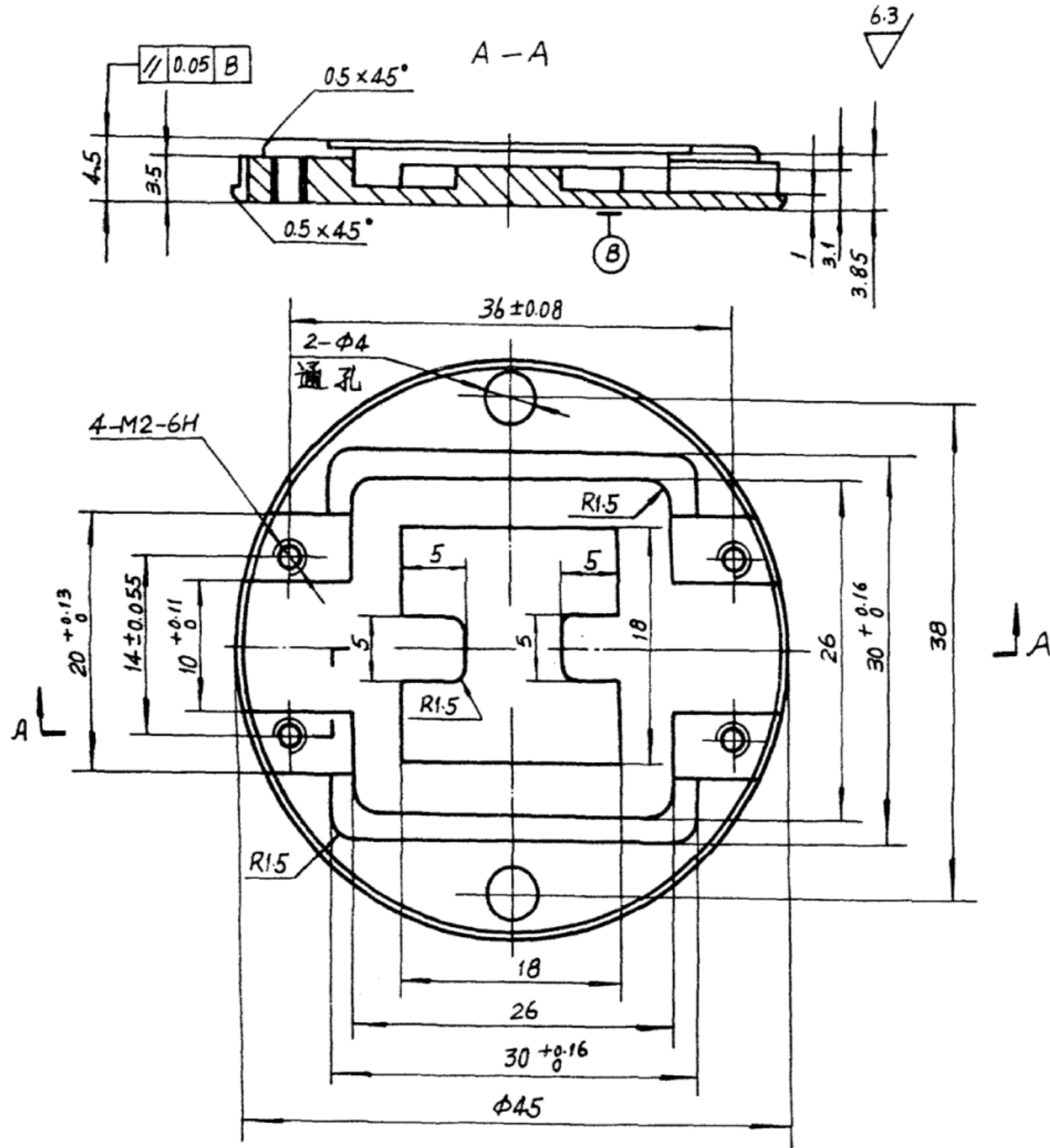
A.2 标准太阳能电池主要参数档案表见表A2。

附录 B
标准太阳电池座
(补充件)

- B.1** 标准太阳电池座的结构见图B 1 ~ B 4。
- B.1** 标准太阳电池座的窗口透明材料的透光率在0.3 ~1.2 μm 的波长范围内不低于0.9, 其不均匀度在 $\pm 2\%$ 以内。
- B.3** 标准太阳电池在座内的全视角不小于 160° 。
- B.4** 标准太阳电池座上有6根引线, 其中两根红色导线为电池正极, 两根蓝色导线为电池负极, 两根黑色导线为测温引线, 每根引线电阻不大于 $0.2\ \Omega$ 。
- B.5** 标准太阳电池座表面的反射系数不大于5%, 座内应有温度测试元件。



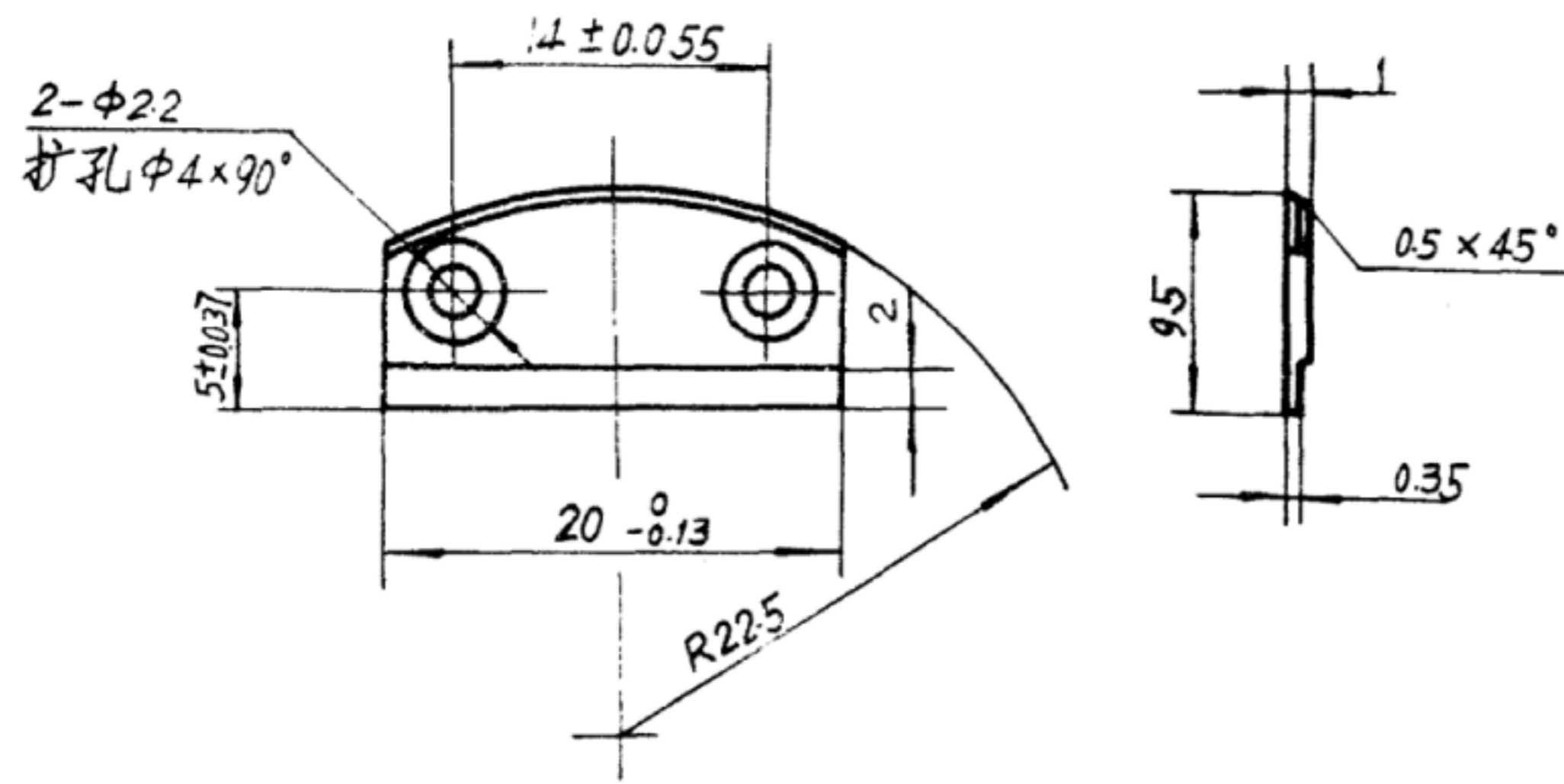
图B 1 标准太阳能电池座



材料: 黄铜H62, 表面氧化黑色
未注公差尺寸按QJ771 - 83 IT12

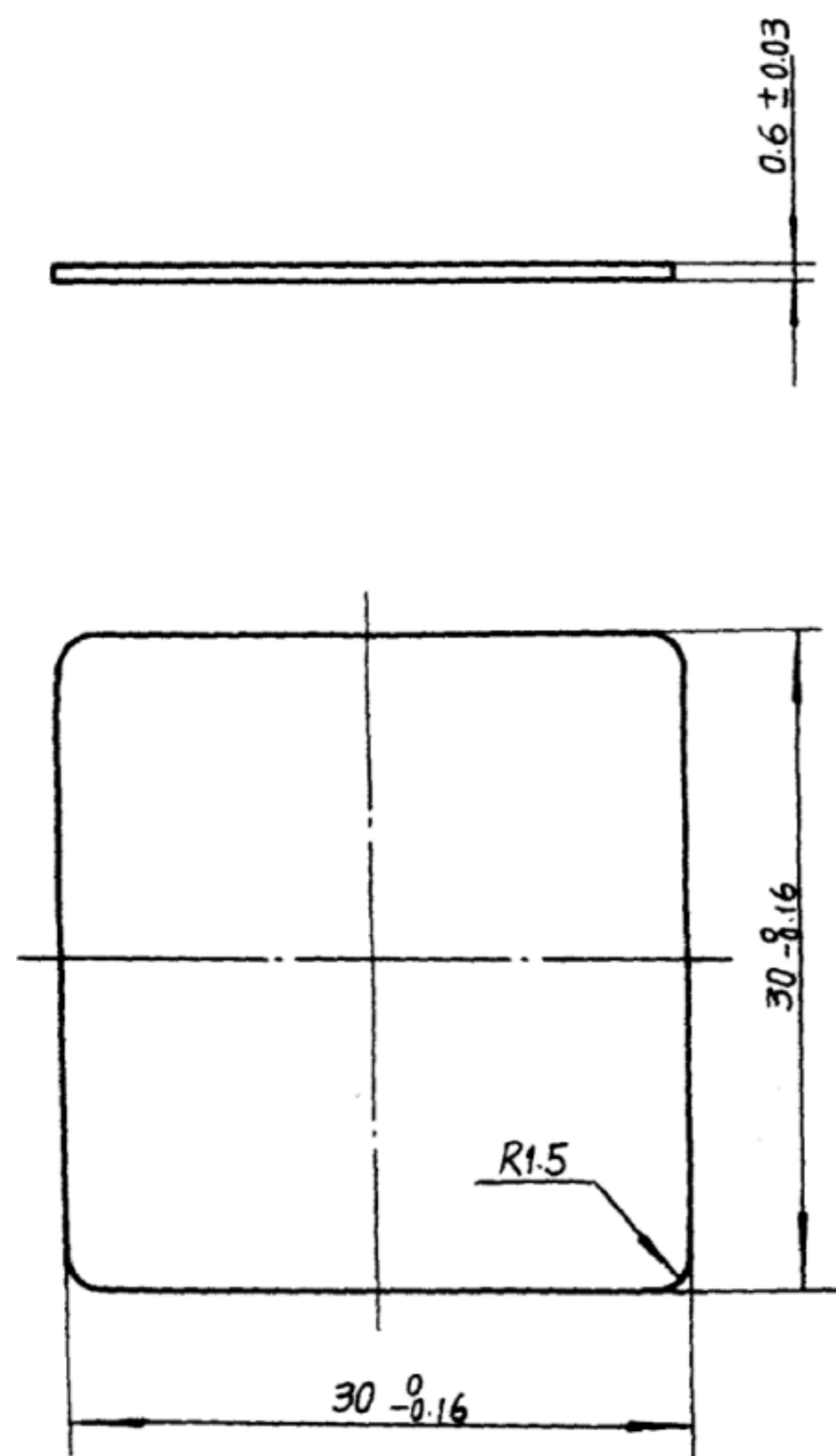
图B 2 底座

6.3
▽



材料：黄铜H62，表面氧化黑色
未注公差尺寸按 QJ 771 - 83 IT 12

图B 3 压盖



材料: 石英玻璃

图B 4 盖片

附录 C

二级标准太阳电池的复制及光谱失配误差计算

(补充件)

C.1 复制要求

C.1.1 复现的 AM 0 或 AM 1.5 标准的太阳模拟器在复制时间内的不稳定性不大于 0.5%，在复制的有效面积上的不均匀度不大于 1%。

C.1.2 一级标准太阳电池与待复制的二级标准太阳电池应恒温于 25℃，温度测量误差不超过 ±0.5℃。

C.1.3 取样电阻为精度不低于 0.1% 的具有四端引线的精密电阻。

C.1.4 短路电流测量值的精度不低于 0.5%。

C.2 复制方法

将一级标准太阳电池与待复制的二级标准太阳电池恒温于 25℃，并处于光源的同一均匀度内。用一级标准太阳电池将光源的总辐照度校准到 AM 0 或 AM 1.5 标准太阳总辐照度，用测量取样电阻上电压降的方法，测出待复制的二级标准太阳电池的短路电流值。测量时，太阳电池两端电压应不大于该太阳电池开路电压的 3%。

C.3 光谱失配误差计算

二级标准太阳电池光谱失配误差按公式 C1 ~ C5 进行计算：

$$M\varepsilon = \frac{I_{2M} - I_{20}}{I_{20}} = \frac{A_{10} A_{2M}}{A_{20} A_{1M}} \cdot \frac{I_{1M}}{I_{10}} - 1 \quad (\text{C } 1)$$

$$A_{10} = \int P_{AM}(\lambda) S_{r1}(\lambda) d\lambda \quad (\text{C } 2)$$

$$A_{20} = \int P_{AM}(\lambda) S_{r2}(\lambda) d\lambda \quad (\text{C } 3)$$

$$A_{1M} = \int P_{AMM}(\lambda) S_{r1}(\lambda) d\lambda \quad (\text{C } 4)$$

$$A_{2M} = \int P_{AMM}(\lambda) S_{r2}(\lambda) d\lambda \quad (\text{C } 5)$$

式中：Mε — 二级标准太阳电池光谱失配误差；

I_{10}, I_{20} — 分别为一级和二级标准太阳电池在 AM 0 或 AM 1.5 标准条件下的短路电流值，mA；

I_{1M}, I_{2M} — 分别为一级和二级标准太阳电池在太阳模拟器下的短路电流值，mA；

$P_{AM}(\lambda)$ — AM 0 或 AM 1.5 标准太阳光谱辐照度的相对值；

$P_{AMM}(\lambda)$ — 太阳模拟器光谱辐照度的相对值；

$S_{r1}(\lambda), S_{r2}(\lambda)$ — 分别为一级和二级标准太阳电池相对光谱响应。

附加说明:

本标准由七〇八所提出。

本标准由五院五〇一部 负责起草。

本标准主要起草人: 朱文明。